

Brevet N° 880244
du 30 octobre 1991
Titre délivré - 7 JUL 1992



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

30.4.93
aj. 18m.
Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La Société dite: INTERLINK ELECTRONICS EUROPE, Zone Industrielle,
L-6401 Echternach
Représentée par FREYLINGER Ernest T., MEYERS Ernest, OFFICE DE
BREVETS FREYLINGER & ASSOCIES, 321, route d'Arlon, B.P.1,
L-8001 Strassen/ Luxembourg

dépose(nt) ce trente octobre mil neuf cent quatre-vingt-onze
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:

"CLAVIER NUMERIQUE POUR COMMANDES MANUELLES"

H 01 H

2. la description en langue française de l'invention en trois exemplaires:

3. 2 (deux) planches de dessin. en trois exemplaires:

4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 30 octobre 1991
le 23 octobre 1991

5. la délégation de pouvoir, datée de Echternach

6. le document d'ayant cause (autorisation):

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont):

SCHOOS Aloyse, 266, Avenue de Luxembourg, L-4940 Bascharage
SERBAN C. Bogdan, 6, rue Pierre Nelertz, L-4405 Soleuvre
HAGEN Jännik, 40, route de Luxembourg, L-3515 Dudelange

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
déposée(s) en (8)

le (9)

sous le N° (10)

au nom de (11)

élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg

321, route d'Arlon, B.P.1, L-8001 Strassen/ Luxembourg

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées.
avec ajournement de cette délivrance à 18 (dix-huit) mois.

L'un des ~~mandataires~~ mandataires:

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes.
Service de la Propriété Intellectuelle, à Luxembourg, en date du: 30 octobre 1991

à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes.

p. d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle.



A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT.
(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No. du - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, ainsi d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: représenté par agissant en qualité de mandataire - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivra)", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etat désigné dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt completé, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé

BEST AVAILABLE COPY

Brevet N° **88024**
du 30 octobre 1991
Titre délivré _____

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

(EM/aw)



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

So. 4.93
aj. 18m. **Demande de Brevet d'Invention**

I. Requête

La Société dite: INTERLINK ELECTRONICS EUROPE, Zone Industrielle,
L-6401 Echternach
Représentée par FREYLINGER Ernest T., MEYERS Ernest, OFFICE DE
BREVETS FREYLINGER & ASSOCIES, 321, route d'Arlon, B.P.1,
L-8001 Strassen/ Luxembourg

dépose(nt) ce trente octobre mil neuf cent quatre-vingt-onze
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:

"CLAVIER NUMERIQUE POUR COMMANDES MANUELLES"

2. la description en langue française de l'invention en trois exemplaires;
3. 2 (deux) planches de dessin, en trois exemplaires;
4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 30 octobre 1991;
5. la délégation de pouvoir, datée de Echternach le 23 octobre 1991;
6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont):

SCHOOS Aloyse, 266, Avenue de Luxembourg, L-4940 Bascharage
SERBAN C. Bogdan, 6, rue Pierre Neiertz, L-4405 Soleuvre
HAGEN Jannik, 40, route de Luxembourg, L-3515 Dudelange

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
le (9) /
sous le N° (10) /
au nom de (11) /

élit(élient) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
321, route d'Arlon, B.P.1, L-8001 Strassen/ Luxembourg

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées.
avec ajournement de cette délivrance à 18 (dix-huit) mois.

un des ~~Le déposant~~ mandataire(s):

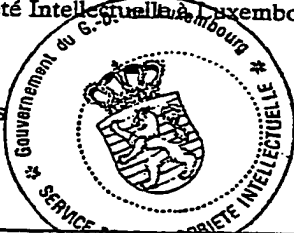
II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,
Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 30 octobre 1991

à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,

p. d.
Le chef du service de la propriété intellectuelle.



A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT
(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No du - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire le nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu; représenté par agissant en qualité de mandataire - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivre)", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué, le cas échéant. Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé

la demande de brevet / du modèle d'usage

En

Du

Mémoire Descriptif

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au

Luxembourg

au nom de :

INTERLINK ELECTRONICS EUROPE
Zone Industrielle, B.P.8
L-6401 Echternach

pour :

"CLAVIER NUMERIQUE POUR COMMANDES MANUELLES"

CLAVIER NUMERIQUE POUR COMMANDES MANUELLES

La présente invention concerne un clavier numérique pour commandes manuelles comprenant une plaque rigide de support, une couche ou plaque de couverture pourvue de
5 marquages correspondant à des touches de commande auxquelles sont attribuées des fonctions bien précises.

L'invention vise notamment des claviers faisant usage de capteurs de force connus sous la marque déposée FSR qui est l'abréviation de "Force Sensing Resistor" et proposés
10 pour la première fois par le brevet US 4,314,228. Les FSR sont constitués de deux pellicules de polymère. Un réseau conducteur est déposé sur l'une des pellicules sous forme de deux peignes d'électrodes en disposition interdigitale. L'autre pellicule, qui est un polymère semi-conducteur, est
15 déposée sur le réseau conducteur. Les deux pellicules sont scellées l'une à l'autre de façon à ce que les peignes d'électrodes effleurent la couche semi-conductrice. Lorsqu'aucune force n'est appliquée à un tel FSR, la résistance entre les bornes des peignes d'électrodes est
20 très élevée, généralement de l'ordre de plusieurs megaohms. Par contre, lorsque le FSR est soumis à une force perpendiculairement à sa surface, la résistance diminue proportionnellement à l'intensité de la force. Cette propriété peut être mise à profit dans de nombreuses
25 applications. C'est ainsi que le modèle d'utilité allemand No G 90 16 410.5 propose un clavier digital de commande dans lequel un capteur FSR est associé à chaque touche de manoeuvre en remplacement des contacteurs électromécaniques habituels.

30 Ces capteurs de force FSR ont, par la suite, été perfectionnés, ce qui a permis de diversifier encore davantage leurs fonctions. C'est ainsi que le brevet US 4,489,302 propose un circuit à FSR qui permet non seulement de mesurer l'intensité d'une force, mais
35 également de détecter le centre de gravité de la plage de

force appliqué sur sa surface active, grâce notamment à un fonctionnement du genre potentiomètre linéaire.

Le brevet US 4,739,299 décrit un assemblage de deux feuilles FSR comportant chacune deux sorties électriques et dont le FSR d'un substrat est orienté perpendiculairement par rapport à celui de l'autre. Un tel assemblage de deux substrats définit une surface sensible à la pression et à la position bi-dimensionnelle suivant une direction X et une direction Y. C'est la raison pour laquelle ces assemblages sont encore appelés "tablettes digitalisantes XYZ" ou par leur dénomination anglaise "XYZ-pads". Le brevet US 4,810,992 décrit également une tablette digitalisante dans laquelle le gradient de potentiel est réalisé grâce à une résistance fixe, située en dehors de la surface active sur laquelle des doigts conducteur prennent, à intervalles réguliers, les différentes tensions électriques pour les amener dans la surface active. Le principe de fonctionnement reste le même, la résistance fixe apportant une meilleure linéarité au système et un contact FSR conducteur une plus grande résistance aux forces de glissement, d'où une durée de vie plus grande. Un autre brevet US 4,963,702 reprend l'idée du brevet précédent avec comme modification une deuxième résistance fixe en guise de curseur si on fait l'analogie avec un potentiomètre linéaire. Cet assemblage permet de distinguer les bords de la plage de pression appliquée au lieu de son centre de gravité.

Le but de la présente invention est de proposer un nouveau clavier numérique dont les applications sont plus diversifiées que celles des claviers classiques grâce à la mise en oeuvre des renseignements fournis par les perfectionnements au brevet de base du capteur de force FSR.

Pour atteindre cet objectif, l'invention propose un clavier du genre décrit dans le préambule qui est caractérisé par une couche sensible à la pression

d'activation des touches, disposé entre la plaque de support et la plaque de couverture et constituée d'une tablette digitalisante comprenant au moins un capteur du type FSR s'étendant au moins sur toute la surface occupée
5 par les touches sur la plaque de couverture.

Selon un mode de réalisation préféré, la couche sensible est constituée de deux capteurs du type FSR superposés, l'un orienté de 90° par rapport à l'autre pour définir une tablette XYZ.

10 Dans le cas d'un seul capteur type FSR la détection de position est linéaire, ce qui signifie que les touches doivent être alignées suivant une direction, tandis que dans le cas de deux capteurs la détection de position est bi-dimensionnelle, c'est-à-dire que les touches peuvent
15 couvrir la surface du capteur.

Contrairement au clavier proposé dans le modèle d'utilité No G 90 16 410 qui associe à chaque touche un capteur de pression, c'est-à-dire autant de capteurs que de touches, le clavier proposé par la présente invention met
20 en oeuvre un capteur unique qui est un capteur de position et accessoirement de pression.

Les capteurs FSR peuvent être formés sur un substrat porteur où être formés directement, soit sur la plaque de support, soit sur la plaque de couverture, soit sur les
25 deux plaques en cas d'utilisation de deux capteurs.

Il est également possible de prévoir une couche compressible disposée soit entre la couche sensible et la plaque de support, soit entre la couche sensible et la plaque de couverture.

30 Suivant les propriétés de la plaque de couverture, l'assemblage des différentes couches et la programmation du microprocesseur associé au clavier, celui-ci peut opérer suivant plusieurs modes de fonctionnement.

Selon un premier mode de réalisation, la plaque de
35 couverture est une plaque souple ou semi-rigide susceptible d'une déformation ponctuelle et collée par la périphérie à

la plaque de support. Dans ce mode de réalisation, la couche sensible peut être intercalée entre la plaque de base et la plaque de couverture sous une légère précontrainte.

5 Les marquages de la plaque de couverture peuvent, dans ce mode de réalisation, être prévus sur des feuilles détachables de la plaque de couverture, avec un set de feuilles de marquage à configurations de touches différentes. Le clavier est associé à une mémoire dans
10 laquelle sont programmées chacune des configurations des différentes feuilles de marquages et ces configurations programmées sont sélectionnables individuellement en fonction de la feuille de marquage utilisée. Ce clavier est donc configurable et permet de nombreuses utilisations, par
15 exemple lorsque les touches sont du type alphanumérique il est possible de remplacer une configuration du type "qwertz" par une configuration du type "azerty", simplement en changeant la feuille de marquage et en commutant le clavier d'un programme à un autre.

20 Il est également possible de rendre le clavier "intelligent" grâce à un microprocesseur programmé selon un mode "apprentissage" permettant de définir une configuration particulière de touches en vue de son utilisation en mode normal. L'utilisateur peut donc
25 configurer les touches de son clavier à sa guise.

Selon un autre mode de réalisation, la plaque de couverture est une plaque absolument rigide dont le bord périphérique est libre par rapport à la plaque de support. Dans ce mode de réalisation, l'activation des touches ne se
30 fait plus par une déformation ponctuelle de la plaque de couverture, mais par une inclinaison de la plaque de couverture entière par rapport à la plaque de base.

D'autres particularités et caractéristiques ressortiront de la description détaillée de quelques modes
35 de réalisation préférés, présentés ci-dessous, à titre

d'illustration, en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 montre une section transversale du mode de réalisation de base selon la présente invention;

5 - les figures 2 et 3 illustrent deux variantes du mode de réalisation de la figure 1 et

- les figures 4 à 7 illustrent, en section, plusieurs exemples de réalisation de la couche sensible.

10 La figure 1 montre un capteur 10 de détection de position et d'intensité de pression, de préférence sous forme d'une tablette digitalisante XYZ prise en sandwich entre une plaque rigide de support 12 et une plaque de couverture 11. La plaque de couverture 11 peut, suivant le mode de fonctionnement, expliqué plus en détail par la

15 suite, être rigide, semi-rigide ou souple. C'est cette plaque de couverture 11 qui comporte, sur sa face supérieure, les marques d'identification des touches du clavier.

20 Suivant le mode de fonctionnement, la plaque de couverture 11 peut être collée par son bord périphérique autour du capteur 10 à la plaque de support 12 ou être complètement libre par rapport à celle-ci comme représentée sur la figure 1.

25 Dans la variante selon la figure 2, on a interposé une couche d'un matériau compressible 13 entre la plaque de couverture et le capteur 10.

30 Le clavier représenté par la figure 3 est analogue à celui de la figure 2 avec la différence que la couche de matériau compressible 13 est prévue entre le capteur 10 et la plaque de support 12.

Il est à noter que les épaisseurs de toutes les couches sur les figures sont fortement exagérées par rapport aux grandeurs réelles.

35 La couche sensible formant le capteur 10 peut être constituée de différentes manières comme on va le décrire par la suite en référence aux figures 4 à 7.

Le capteur 10 représenté sur la figure 4 est formé d'une couche 14 qui est soit le capteur FSR c'est-à-dire par exemple une pellicule semiconductrice sensible à la pression associée à une pellicule avec deux peignes d'électrodes, soit une couche électrique résistive et d'une couche 15, qui est soit une couche électrique résistive, soit le capteur FSR. Il s'agit donc, tout comme d'ailleurs pour ce qui concerne les figures 5 à 7, d'un capteur unidirectionnel, c'est-à-dire ne comprenant qu'un seul élément FSR. Pour constituer une tablette digitalisante XYZ, c'est-à-dire bi-directionnelle, il suffit d'ajouter une paire de couches 14 et 15 à celles de la figure 4.

Les couches 14 et 15 formant le capteur 10 peuvent être introduites en sandwich entre les plaques 11 et 12. Toutefois, ces couches 14 et 15 peuvent également être formées directement respectivement sur la face inférieure de la plaque de couverture 11 et sur la face supérieure de la plaque de support 12, ou éventuellement sur les couches de matériaux compressibles selon les figures 2 et 3.

La figure 5 illustre un mode de réalisation avec les mêmes couches 14 et 15 que celles de la figure 4 avec la différence que la couche 14 est collée sur un substrat primaire flexible 16, la couche 15 pouvant être appliquée à l'aide d'un adhésif sur la couche 14 ou être formée directement sur la plaque de support 12.

La figure 6 illustre un mode de réalisation analogue à celui de la figure 5 à l'exception que c'est la couche 15 qui est maintenant portée par le substrat 16, la couche 14 pouvant être formée directement en-dessous de la plaque de couverture 11.

Dans le mode de réalisation selon la figure 7, les deux couches actives 14 et 15 sont prises toutes les deux en sandwich entre deux couches de substrat 16.

On va maintenant décrire plus en détail différents modes de fonctionnement du clavier et pour lesquels les claviers se différencient par la rigidité de leur plaque de

couverture, étant donné que cette rigidité influence la précision avec laquelle on peut définir le contour des touches.

Lorsque la plaque de couverture 11 est suffisamment
5 souple pour permettre une déformation ponctuelle assez précise on peut réaliser un clavier appelé clavier "intelligent" ou clavier "configurable". Il s'agit de définir sur la surface de la plaque de couverture de la
10 tablette digitalisante XYZ des plages discrètes et disjointes qui sont identifiées comme étant des touches de clavier. En parcellisant ainsi la surface active de la tablette XYZ on définit des plages de couples de tension suivant les directions X et Y. L'utilisation d'un
15 convertisseur analogique-numérique transforme ces tensions en nombres. Un micro-processeur se charge ensuite d'effectuer les tests qui permettent d'identifier quelle touche du clavier est activée.

Un des avantages d'un tel clavier est la possibilité de pouvoir configurer par programmation pure la forme et la
20 disposition des touches sur le clavier. Si la mémoire du système est suffisamment grande, plusieurs configurations de touches peuvent être programmées et être appelées instantanément par un simple changement de programme aux
25 moyens d'un commutateur. Pour l'utilisation de ces différents programmes ou configurations, on peut disposer d'un set de plusieurs feuilles de marquage pouvant être appliquées individuellement sur la surface extérieure de la plaque de couverture 11, par des moyens non représentés et être remplacées par d'autres feuilles pour adapter le
30 programme choisi à une configuration particulière de touches.

La résolution, pour autant qu'elle soit permise par une faible rigidité de la plaque de couverture 11, est
35 suffisamment grande pour autoriser, au gré du choix de l'utilisateur, une définition originale de la forme des touches, par exemple ronde, carrée, ovale, en flèche, etc.

Il est également possible de programmer par ce dispositif différentes sensibilités de touches en établissant plusieurs seuils dans la lecture de la force d'activation et en mettant en oeuvre la sensibilité suivant
5 l'axe Z de la couche sensible 10.

Etant donné que la tablette digitalisante XYZ est un élément de détection de position et d'intensité d'une force, on peut également intégrer dans ce clavier des fonctions d'un potentiomètre linéaire en définissant une
10 zone étroite et longue où la position est enregistrée de façon continue, ou en définissant des fonctions "souris", "joystick" ou "table digitalisante" en définissant une zone carrée, rectangulaire, ovale ou autre où on enregistre la position, de manière continue, suivant les deux dimensions
15 X et Y.

Selon un autre mode d'utilisation avantageux, il est possible de se placer, par une programmation adéquate du micro-processeur, dans un mode "apprentissage" qui offre à l'utilisateur la possibilité d'appuyer une première fois
20 sur le clavier à des endroits de son choix pour enseigner la position des touches à l'unité centrale qui les mémorise définitivement, ce qui signifie, qu'en mode "apprentissage" l'utilisateur peut choisir lui même la configuration des touches du clavier. Sorti du mode "apprentissage", le
25 système fonctionne comme un clavier normal dont ont a précédemment défini en quelques secondes la disposition et le nombre de touches. Le clavier dit "intelligent" est donc un clavier dont la couche sensible est constituée d'une tablette digitalisante du type XYZ et dont on a programmé,
30 soit par apprentissage, soit à l'aide d'un outil informatique et classique, le nombre, la disposition, la taille, la sensibilité et la forme des éléments qui le composent. L'élément sensible est soit une touche classique si l'information à délivrer est du type tout ou rien, soit
35 une touche de pression si l'information à délivrer est continue et proportionnelle à la pression exercée, soit un

potentiomètre linéaire si l'information à délivrer est continue et proportionnelle à la position unidirectionnelle, suivant un axe du doigt activateur, soit encore du type souris si l'information à délivrer est
5 continue et proportionnelle à la position bi-directionnelle du doigt activateur.

Si le clavier se compose de touches placées en ligne, le système se simplifie par l'utilisation, comme représenté à titre d'illustration sur les figures 4 à 7, d'un FSR type
10 potentiomètre linéaire à la place d'une tablette digitalisante du type XYZ. Il s'agit en fait d'une demie tablette XYZ ou tablette XZ qui n'est sensible que dans deux dimensions, à savoir l'axe de position X et l'axe d'intensité Z.

15 Dans ce clavier, la plaque de couverture 11 peut être remplacée par une simple couche de protection sur la partie supérieure de la couche sensible soumise à la pression du doigt activateur. La rigidité de cette couche influence la précision avec laquelle on peut définir le contour des
20 touches. A partir d'une certaine rigidité, par exemple une épaisse feuille de plastique, la résolution devient moins bonne. Toutefois, en modifiant les algorithmes de calcul dans le microprocesseur on parvient à un clavier qui fonctionne également avec des plaques de couverture semi-
25 rigides ou même des plaques rigides. Ceci ouvre la possibilité de la mise en oeuvre de l'invention dans le cas de claviers dits "protégés", c'est-à-dire qui doivent pouvoir résister à des attaques extérieures.

C'est en fait la nature de la plaque de couverture ou
30 de protection qui définit la classe d'immunité du clavier et qui le rend approprié pour telles ou telles applications. Le verre amorphe, par exemple, satisfait aux applications médicales et à l'industrie chimique à cause des facilités d'entretien, respectivement de sa résistance
35 chimique. L'acier inoxydable rend, par exemple, le clavier insensible aux chocs de forte intensité et se prête par

conséquent à des claviers exposés au vandalisme ou à l'utilisation militaire ou industrielle. Les matières synthétiques, par exemple le polycarbonate convient à des applications grand public.

5 Ce clavier protégé est également basé sur la même technologie FSR que le clavier "intelligent" par la mise en oeuvre d'une tablette digitalisante XYZ. Par contre, le fonctionnement et le traitement des données se fait de façon différente suivant la rigidité de la plaque de
10 couverture et dont on va analyser ci-dessous, trois possibilités.

a) Plaque de couverture souple.

Sur une plaque de base supposée indéformable on place une couche sensible formée d'une tablette digitalisante
15 XYZ. Si celle-ci est formée de deux ou plusieurs feuilles de substrat assemblées avec de l'adhésif double face, on dispose une couche de matériau compressible de dimension au moins égale à la surface active et inférieure à la surface délimitée par le périmètre de l'adhésif, soit sur le FSR
20 selon la figure 2, soit entre le FSR et la plaque de base selon la figure 3. Si le FSR est formé de feuilles de substrat non assemblées par de l'adhésif, l'élément compressible est facultatif. Sur cet ensemble est placée la plaque de couverture 11 portant l'indication des touches du
25 clavier. Pour maintenir le sandwich ainsi réalisé en place, on dispose sur tout où une partie du clavier une colle ou un adhésif double face. L'épaisseur de la colle ou de l'adhésif doit être telle que la plaque de couverture 11 et la plaque de support 12 soient au contact de la couche
30 sensible 10 sur ses deux faces. Il est même possible de prévoir une légère précontrainte de la couche sensible entre les deux plaques.

La plaque de couverture 11 étant souple, une pression exercée perpendiculairement à sa surface à un endroit donné
35 induit une déflexion de celle-ci, qui est transmise sous forme de force localisée sur le FSR. Même si cette force a

une certaine étendue de surface, le signal enregistré par le FSR est un point géométrique proche du centre de gravité de la pression. Il est possible que, pour des raisons de dispersion de paramètres physiques des différents
5 constituants de l'assemblage, notamment l'homogénéité de la couche comprassible, l'épaisseur de l'adhésif, la linéarité du FSR, l'anisotropie de la plaque de couverture, etc., le point détecté par le FSR ne se trouve pas exactement sous l'emplacement physique de l'application de la force. En
10 fait, on se trouve devant une sorte de déformation de l'image. Toutefois, étant donné que ce phénomène est relativement stable dans le temps, une opération de calibrage effectuée après assemblage, rend le système totalement fiable et opérationnel.

15 Dans l'éventualité d'une précontrainte de la couche sensible 10 entre les deux plaques 11 et 12, une correction automatique de cette précontrainte, dont l'intensité et la répartition sont susceptibles de varier au cours du temps, soit par vieillissement, soit sous l'influence de facteurs
20 extérieurs peut être réalisée en quasi continu par le microprocesseur du clavier.

En résumé, le fonctionnement de ce type de clavier protégé se base sur une déformation mécanique de la plaque de couverture et de protection 11, déformation qui se crée
25 sous l'influence d'une force normale exercée par l'élément appuyant sur une touche de cette plaque qui est fixée sur ses bords à la plaque de base massive et rigide. La déformation est transmise aux capteurs sous-jacents de détection de position et d'intensité de pression pris en
30 sandwich entre ces deux plaques. Un microprocesseur identifie la touche du clavier activée à partir des signaux délivrés par l'élément de détection de position et d'intensité de force en effectuant d'éventuelles corrections de déformation d'image et de dérives dans le
35 temps.

b) Plaque de couverture indéformable.

Ce type de clavier nécessite la présence d'une couche compressible 13 selon les figures 2 ou 3, soit entre la tablette digitalisante XYZ et la plaque de support 5 indéformable 12, soit entre la tablette digitalisante et la plaque indéformable de couverture 11. Cette couche 13 d'un matériau compressible est de dimension environ égale à la surface active de la tablette digitalisante de la couche sensible 10. Cette couche sensible 10 est formée soit de 10 feuilles de substrat sur lesquelles les éléments constitutifs de la tablette digitalisante XYZ ont été déposés, assemblés ou non par de l'adhésif, soit par les corps des plaques de couverture 11, plaques de support 12, ou couches compressibles 13, sur lesquelles les éléments 15 constitutifs de la tablette XYZ ont été déposés ou formés de façon adéquate, ou une quelconque combinaison de ces possibilités, illustrées notamment par les figures 4 à 7.

Contrairement au mode de réalisation à plaques de couverture souple, les bords de la plaque de couverture 20 indéformable 11 doivent être laissés libres de tout mouvement d'éloignement ou de rapprochement de la plaque de support 12, mouvement rendu possible par l'élasticité de la couche compressible 13. La plaque de couverture 11 est supposée indéfiniment rigide par rapport aux pressions 25 exercées, c'est-à-dire que la déformation de cette plaque sous l'influence de la pression d'un doigt appuyant sur une touche est considérée comme inexistante. Par contre, grâce à la présence de la couche compressible 13, une pression normale exercée, par exemple, exactement au centre de la 30 plaque de couverture 11 rapproche celle-ci parallèlement de la plaque de support 12 sous l'effet de la compression de la couche 13. Si tous les éléments de cet assemblage sont considérés comme idéaux et de sensibilité égale, la 35 tablette XYZ enregistre une augmentation de la pression, mais ne détecte aucune variation du centre de gravité de l'effort, car la tablette réagit comme à l'état non activé

dans lequel il n'enregistre que la masse de la plaque de couverture 11.

Par contre, si une pression est appliquée en dehors du centre ou sur le bord du clavier, toute la plaque de
5 couverture 11 s'incline dans la direction du point d'application de la force. La couche intermédiaire compressible 13 transmet ces efforts de compression à la tablette XYZ qui enregistre une augmentation de l'effort et un déplacement du centre de gravité de la pression vers le
10 point où s'exerce cette force. Etant donné que toute la plaque de couverture bouge et que, par conséquent, toutes les touches sont activées à des degrés variables, ce clavier nécessite, après assemblage, des tests et calibrages pour identifier exactement la touche activée.
15 Comme dans le cas d'une plaque de couverture souple, le microprocesseur est capable d'identifier la touche activée en effectuant les éventuelles corrections de déformation d'image dues à la dispersion des paramètres, à l'influence des conditions extérieures et à une éventuelle dérive dans
20 le temps.

c) Plaques de couverture semi-rigides.

Ce clavier est basé essentiellement sur une combinaison des deux principes précités. En effet, une plaque de couverture n'est généralement pas parfaitement souple pour
25 exclure complètement le principe b) et rarement totalement rigide pour pouvoir reposer exclusivement sur le principe b).

La pratique veut donc que les claviers protégés fonctionnent sur la base d'une plaque du type c). Si la
30 plaque de couverture 11 est plutôt souple et fixée sur son périmètre avec un joint rigide le fonctionnement s'explique pour l'essentiel par le principe a). Si la plaque de couverture est très rigide pour les forces exercées et que les bords sont maintenus avec un joint très souple c'est
35 principalement le principe b) qui est applicable. Autrement dit, le clavier nécessite généralement, après son

assemblage, un calibrage approprié tel que expliqué en relation avec le fonctionnement pour la plaque rigide.

REVENDICATIONS

1. Clavier numérique pour commande manuelle comprenant une plaque rigide de support (12), une couche ou plaque de couverture (11) pourvue de marquages correspondants à des
5 touches de commande auxquelles sont attribuées des fonctions bien précises, caractérisé par une couche (10) sensible à la pression d'activation des touches et disposé entre la plaque de support (12) et la plaque de couverture (11) et constituée d'une tablette digitalisante comprenant
10 au moins un capteur du type FSR s'étendant au moins sur toute la surface occupée par les touches sur la plaque de couverture (11).

2. Clavier selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche sensible (10) est constituée de deux capteurs
15 du type FSR superposés, l'un étant orienté de 90° par rapport à l'autre.

3. Clavier selon la revendication 1, caractérisé en ce que les capteurs FSR sont formés directement sur la plaque de base (12) ou sur la plaque de couverture (11).

20 4. Clavier selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'un des capteurs est formé directement sur la plaque de base (12) et l'autre directement sur la plaque de couverture (11).

5. Clavier selon l'une quelconque des revendications 1
25 ou 2, caractérisé par une couche compressible (13) disposée entre la couche sensible (10) et la plaque de support (12).

6. Clavier selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé par une couche compressible (13) disposée entre la couche sensible (10) et la plaque de couverture
30 (11).

7. Clavier selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les capteurs FSR (14, 15) formant la couche sensible (10) sont portés par une feuille de substrat (16).

35 8. Clavier selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les capteurs FSR (14, 15)

formant la couche sensible (10) sont pris en sandwich entre deux feuilles de substrat (16).

9. Clavier selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la plaque de couverture (11) est
5 une plaque semi-rigide ou souple susceptible d'une déformation ponctuelle et collée par la périphérie à la plaque de support (12).

10. Clavier selon la revendication 9, caractérisé en ce que la couche sensible (10) est intercalée entre la plaque
10 de base (12) et la plaque de couverture (11) sous une légère précontrainte.

11. Clavier selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que les marquages de la plaque de
couverture (11) sont prévus sur des feuilles détachables de
15 la plaque de couverture (11), en ce qu'il est prévu un set de feuilles de marquage à configurations de touches différentes, en ce que le clavier est associé à une mémoire dans laquelle sont programmées chacune des configurations
des différentes feuilles de marquage et en ce que les
20 configurations programmées sont sélectionnables individuellement en fonction de la feuille de marquage utilisée.

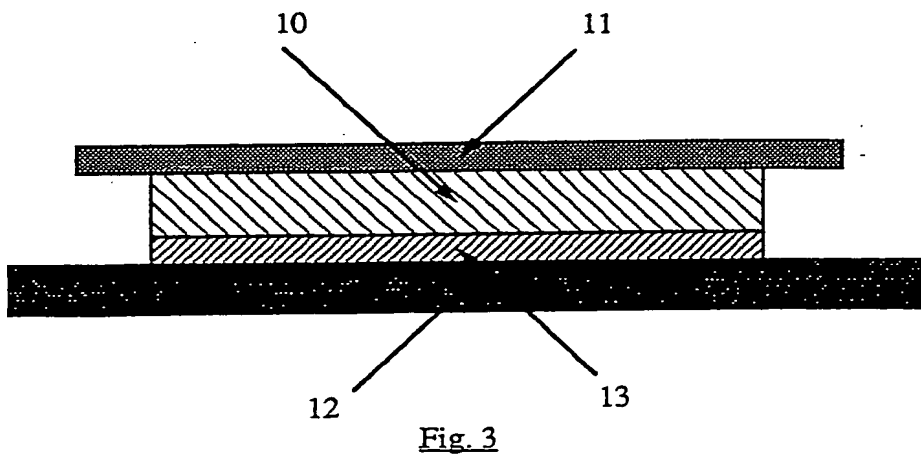
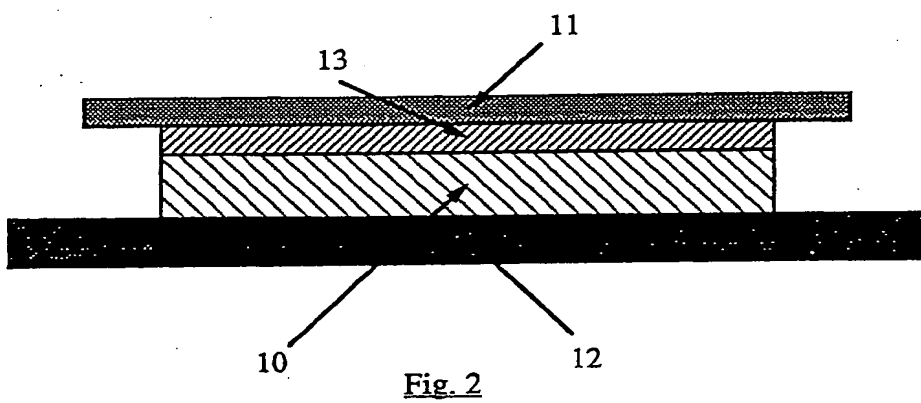
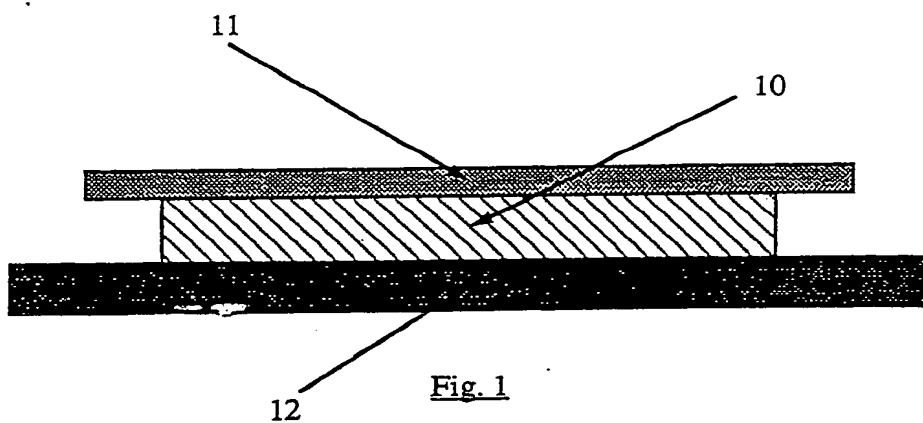
12. Clavier selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, caractérisé par un microprocesseur programmé selon
25 un mode "apprentissage" permettant à l'utilisateur de définir une configuration particulière de touches et à mémoriser cette configuration en vue de l'utilisation normale du clavier.

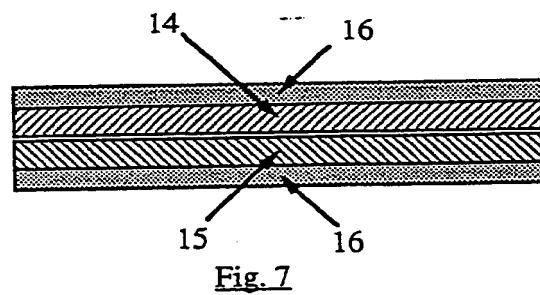
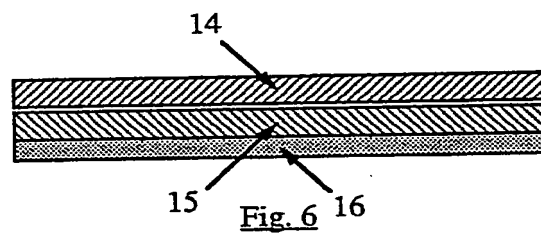
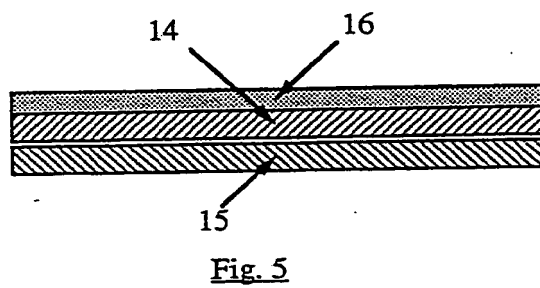
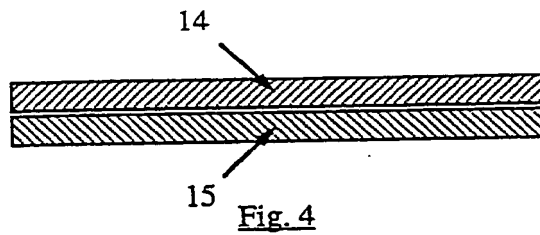
13. Clavier selon l'une quelconque des revendications 9
30 et 10, caractérisé en ce que certaines ou toutes les touches sont programmées sur plusieurs seuils de sensibilité à la pression d'activation.

14. Clavier selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la plaque de couverture (11) est
35 une plaque rigide dont le bord périphérique est libre par rapport à la plaque de support (12) et en ce que les

signaux déclenchés par l'activation des touches résultent d'une inclinaison de toute la plaque de couverture (11) par rapport à la plaque de support (12).

5 15. Clavier selon la revendication 14, caractérisé en ce que les touches de marquage de la plaque de couverture (11) sont définies et identifiées par un calibrage du clavier après son assemblage.





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)